



Predavanje HBD-a, 5. studenoga 2025., u 13:00 h,
Institut Ruđer Bošković, dvorana 3. krila

Bioelektronička sučelja: fizika prijenosa informacija između materijala i živih sustava

Vedran Đerek

Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu

vdjerek@phy.hr

Kako elektronički uređaji mogu komunicirati s biološkim sustavima na razini stanica i tkiva? Odgovor na to pitanje leži u razumijevanju fizike sučelja između vodiča, poluvodiča i elektrolita – prostora u kojem se elektronički i biološki svjetovi susreću. U ovom predavanju bit će prikazano kako kombinacija biofizike, fizike materijala i mikrofabrikacije omogućuje razvoj preciznih bioelektroničkih sustava. Poseban naglasak bit će na modeliranju mehanizama prijenosa naboja i ionsko-elektroničke konverzije, koji određuju učinkovitost i stabilnost komunikacije između živih stanica i umjetnih materijala. Prikazat će se rezultati sveobuhvatnih numeričkih modela temeljenih na metodi konačnih elemenata, koji su poslužili kao alat za dizajn učinkovitih bioelektroničkih stimulatora. Također će biti predstavljene metode mikrofabrikacije, uključujući femtosekundno lasersko oblikovanje, korištene za izradu bioelektroničkih uređaja poput fotokondenzatora za stimulaciju stanica, tkiva i in vivo sustava. Predavanje će pružiti pregled fizikalnih principa koji povezuju fiziku materijala, fiziku poluvodiča i biofiziku, otvarajući put prema razumijevanju i stvaranju novih oblika interakcije između elektronike i živog svijeta.

Vedran Đerek izvanredni je profesor na Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Diplomirao je fiziku na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu, gdje je i stekao doktorat iz područja atomske i molekulske fizike, a na poslijedoktorskom usavršavanju bio je na Linköping University u Norrköpingu, u Švedskoj. Po povratku u Zagreb osnovao je Grupu za opto-bioelektroniku, s fokusom na izradu, karakterizaciju i modeliranje opto-bioelektroničkih sučelja. U svom istraživačkom radu razvija klasične metode mikrofabrikacije, te mikrofabrikaciju femtosekundnim laserom za razvoj naprednih bioelektroničkih uređaja. Dodatni fokus grupe je numeričko modeliranje bioelektroničkih uređaja, te njihove interakcije s biološkim sustavima. Autor je niza znanstvenih radova na području bioelektronike i fizike materijala, te je dobitnik Godišnje državne nagrade za znanost za 2022. godinu za rad na bežičnom biokompatibilnom neurostimulatoru.